

A tantárgy részletes tematikája

1. A szerves kémiai tárgya, főbb történeti korszakainak jellemzése. A szénvegyületek csoportosítása, felosztás funkciók csoportok szerint.
2. A kovalens kötés. Elektroneffektusok. Konjugált kötés. Másodlagos kötések (H kötés stb).
3. Szénvegyületek négyes, hármas, kettes koordinációs számú szénatommal. Szénvegyületek térbeli ábrázolása, projektív képletek. Szerves vegyületek elnevezése.
4. Konstitúció, konfiguráció, konformáció. Az izoméria fajtái, összehasonlítás példák segítségével. A sztereoizoméria, molekulaszervezeti indoklás. A kettős kötéshez kapcsolódó izoméria jelenségek. Tautomeria. A molekuláris kiralitás: allén, bifenil és helikális izoméria.
5. Az optikai izomeria, az optikai izomerek megkülönböztetése, Cahn-Ingold-Prelog szabály. Az optikai aktivitás mérése. A konformációanalízis (bután, ciklobután).
6. Kémia reakciók leírása, feltételei. Termokémia. A szerves kémiai reakciómechanizmusok felosztása és terminológiája. A szénvegyületek sav-bázis jellege. Szubsztitúciós reakciók. Addíció és elimináció. (Gyökös, nukleofil és elektrofil.)
7. Az alkánok nomenklaturája, kötésrendszere, fizikai sajátságai. A cikloalkánok kötésrendszere, geometriai izomériája, fizikai tulajdonságai. A ciklohexán térszerkezetének Baeyer és Sachse-Mohr féle modelljei, az 1-metil-ciklohexán téralkata. A molekulák energiatartalmát meghatározó kölcsönhatások a ciklobután példáján elemezve. Az alkánok és cikloalkánok oxidációja, hidrogénezése és nitrálása. Alkánok és cikloalkánok halogénezése. A 2-metil-bután klórozása, a termék összetétel értelmezése.
8. Az alkének nomenklaturája, kötésrendszere és fizikai tulajdonságai. Az alkének gyökös addíciója, hidrogénezése, oxidációja. Erős sav, víz és halogének reakciója alkénnel. Sztereospecifikus transz- illetve cisz-addíció. Diének csoportosítása, nomenklaturája, a kumulált diének izomériája. A konjugáció és a határszerkezetek. A butadién kötésrendszere és addíciós reakciói. Izoprénvázas vegyületek (terpének, karotinoidok). Az acetilének nomenklaturája, kötésrendszere és reaktivitása (savi jelleg, addíciós reakciók).
9. Az aromás szénhidrogének nomenklaturája, csoportosítása és kötésrendszere, az aromás jelleg szerkezeti értelmezése. Az aromás szénhidrogének oxidációja és hidrogénezése. A benzol halogénezése, nitrálása, szulfonálása. A Friedel-Crafts alkilezése és acilezése. Irányítási szabályok a szubsztituált aromás vegyületek elektrofil szubsztitúciója esetében.
10. A halogénezett szénhidrogének nomenklaturája, csoportosításuk, izomériájuk és fizikai tulajdonságai. A halogénezett szénhidrogének kötésrendszere, az induktív effektus, reakció fémekkel. Az alkil-halogenidek reakciója N-nukleofilekkel. Az SN1 és SN2 reakciók összehasonlítása, az alkil-halogenidek reakciója O-nukleofilekkel. Eliminációs reakciók, Zajcev szabály. A telített és telítetlen alkil-halogenidek reaktivitásának összehasonlítása
11. Fémorganikus vegyületek nomenklaturája, csoportosításuk, reakcióik. A természetben előforduló fémorganikus vegyületek (klorofil, B vitamin, hem proteinek).
12. Az alkoholok nomenklaturája, csoportosítása és fizikai tulajdonságai. Az alkoholok, éterek és a fenol savi jellege, ennek értelmezése a kötésrendszer alapján. Az alkoholok, éterek és a fenol oxidációja. Az alkoholok dehidratálása, a Wagner-Meerwein átrendeződés. Az alkoholok észterképzése szerves vegyületekkel és anorganikus savakkal. Az éterek reakciói.

13. A szteroidok alapvázai, térszerkezete és csoportosítása. A koleszterin szerkezetvizsgálata, D vitaminok. Szteroidhormonok.
14. Az oxovegyületek nomenklatúrája, csoportosítása, tulajdonságai, reakciócentrumok. Az oxovegyületek sav-bázis sajátsága, redukciója és oxidációja. Reakciók az oxovegyületek alfa-szénatomján. Nukleofil addíciós-eliminációs reakciók az oxovegyület körében C- és N-nukleofilekkel.
15. Szénhidrátok. Csoportosítás, elnevezés. Konstitúció, konformáció. Monoszacharidok. A D-glükóz primer szerkezete, szerkezetbizonyító reakciók, kimutatás, a hidroxil csoportok relatív reaktivitása. A mutarotáció, anomerek, epimerek. Redukáló és nem-redukáló diszacharidok, invertálás. Oligoszacharidek, vércsoport antigének. Poliszacharidok: cellulóz, keményítő, heparin, hialuronsav, kondroitin kénsav. O-, N- és C-glikozidok. C-vitamin.
16. A karbonsavak nomenklatúrája, felosztása, a funkciócsoport szerkezete, fizikai tulajdonságok. A karbonsavak reakciócentrumai, sav-bázis sajátsága, redukciója és dekarboxilezése. Reakciók a karbonsavak karbonil- és alfa-szénatomján, bromozás. A karbonsavak előállítás.
17. A karbonsavszármazékok csoportosítása, származtatása, nomenklatúrája, relatív reaktivitása. Karbonsavszármazékok sav-bázis sajátsága, redukciója, hidrolízise, alkoholizése és reakciója aminokkal. Claisen-kondenzáció. Zsírsavak, zsírsavszármazékok, epesavak.
18. A szénhidrogének N-tartalmú származékai, csoportosítás, nomenklatúra. A nitrovegyületek szerkezete, fizikai tulajdonságai és savi jellege. Az aminok szerkezete, fizikai tulajdonságai, sav-bázis jellege. Az aminok alkilezése, acilezése, Hofmann-elimináció. Kapcsolási reakciók. A savamidok elektronszerkezete, fizikai tulajdonságai, sav-bázis jellege és redukciója.
19. Aminosavak, peptidek, fehérjék: Az aminosavak csoportosítása, nomenklatúrája, sav-bázis jellege, kimutatása. Aminosavak előállítás, racémes elegyek elválasztása. A fehérjék kötéstípusai, szerkezeti felépítés, primer szerkezet, kimutatás. A fehérjék primer szerkezetének meghatározása. A peptidkötés elektronszerkezete, fizikai tulajdonságai. Konformációs diagram, Ramachandran-plot. A fehérjék térszerkezete (a másodlagos és supermásodlagos szerkezet fő típusai, harmadlagos szerkezet). A peptid szintézis alapjai.
20. Heterociklusos vegyületek alaptípusai. Nitrogéntartalmú vegyületek. A pirrol, a piridin aromás jellege. Az imidazol, a pirimidin és a purin reaktivitása. Purin szintézisek. Porfirinvázis vegyületek. Kéntartalmú szerves vegyületek, csoportosítás, nomenklatúra.
21. Alkaloidok: Alifás és nem-növényi alkaloidok. Piridin és piperidinvázis, valamint dohány alkaloidok. Tropánvázis, valamint mák alkaloidok. Purinvázis, valamint anyaróz alkaloidok.
22. Nukleozidok, nukleotidok, nukleinsavak: A nukleotidok felépítése, sav-bázis jellege. DNS szekvencia vizsgálata, kémiai és enzimatisz módszerek. Nukleotid koenzimek. H-híd kötések. Oligonukleotid szintézisek, Nukleotidok, koenzimek, vitaminok.
23. A kéntartalmú vegyületek szerkezete, fizikai tulajdonságai. S-acilezés, alkilezés. Antibiotikumok. Foszfortartalmú szerves vegyületek szerkezete, fizikai tulajdonságai, reakciók.